Expo-Tica Electric 2015

Organizada por

CANENA™

NFPA®

ANTONIO MACIAS

Apoyan

Medios

Opera

www.canena.org

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

“Códigos de Instalaciones Eléctricas y su Influencia en la Armonización de Normas Regionales”

Ing. Antonio Macías

Apoyan
Medios
Opera
www.canena.org

Artículo 100 Definiciones

- **Aprobado (Approved).** Aceptable por la autoridad con jurisdicción

- **Listado (Certificado) (Listed).** Equipos, materiales o servicios incluidos en un listado (certificado) publicado por una organización aceptada por la autoridad con jurisdicción, que se dedica a la evaluación de productos o servicios, que realiza inspecciones periódicas de la producción de los equipos o materiales listados, o la evaluación periódica de servicios, y cuyo listado establece que el equipo, material o servicio cumple las normas debidamente establecidas o que ha sido probado y encontrado apto para un propósito especificado.

NLM: La manera de identificar los equipos listados puede variar entre los organismos que realizan evaluación de producto.

Algunos de ellos no reconocen los equipos como listados si no están además etiquetados. El uso del sistema empleado por la organización certificadora permite que la autoridad con jurisdicción identifique un producto listado.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

- **Identificado (como se aplica a los equipos) (Identified {as applied to equipment}).** Reconocible como adecuado para un propósito, función, uso, ambiente, aplicación, etc., específicos, cuando se describe en un requisito particular de este *Código*.

NLM: Algunos ejemplos de formas de determinar la conveniencia de un equipo para un propósito, ambiente o aplicación específicos, incluyen las investigaciones por parte de un laboratorio de ensayos calificado listado y etiquetado, una agencia de inspección u otras organizaciones dedicadas a la evaluación de productos.

- **Etiquetado (Labeled).** Equipos o materiales a los que se ha colocado una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de un organismo aceptado por la autoridad con jurisdicción, y que se ocupa de la evaluación de productos, realiza inspecciones periódicas de la producción de equipos o materiales etiquetados, y por cuyo etiquetado el fabricante indica que cumple de manera específica con las normas o características de funcionamiento específicas.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess
NFPA

Antonio Macías amacias@nfpa.com

90.1 Propósito.

(C) Intención. Este *Código* no tiene la intención de ser una especificación de diseño ni la de servir como manual de instrucciones para personal no calificado.

(D) Relación con otras normas internacionales. Los requisitos de este código abordan los principios fundamentales de protección para la seguridad, los cuales se encuentran en la sección 131 de la norma 60364-1, Instalaciones Eléctricas de Edificios (*Electrical Installations of Buildings*), de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Comisión).

NLM: La norma IEC 60364-1, Sección 131 contiene los principios fundamentales de protección para la seguridad que comprende la protección contra el choque eléctrico, protección contra efectos térmicos, protección contra sobrecorriente, protección contra corrientes de falla y protección contra sobretensión. Todos estos riesgos potenciales son tratados por los requisitos de este *Código*.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

90.7 Examen (Evaluación) de las condiciones de seguridad de los equipos.

Para los elementos específicos de los equipos y materiales a los que se refiere este *Código*, los exámenes de seguridad hechos en condiciones normales proporcionan la base para su aprobación, siempre que el registro se ponga a disposición del público en general, mediante su promulgación por parte de organismos debidamente equipados y calificados para hacer pruebas experimentales, inspecciones acerca del funcionamiento de los equipos en las fábricas y evaluación de los servicios mediante inspecciones en campo. Esto hace innecesaria la repetición de las inspecciones por distintos examinadores, frecuentemente con instalaciones inadecuadas para dichas labores, así como la confusión que resultaría de informes contradictorios sobre la conveniencia de los aparatos y materiales examinados para un fin determinado.

- Es la intención de este *Código* que no haya necesidad de examinar el alambrado interno o la construcción de los equipos hechos en fábrica en el momento de la instalación de los mismos, excepto para detectar posibles alteraciones o daños, siempre que el equipo haya sido listado por un laboratorio calificado para efectuar pruebas eléctricas, reconocido como poseedor de las instalaciones anteriormente descritas y que exige conformidad de la instalación de acuerdo con este *Código*.

NLM No. 1: Véanse los requisitos de la Sección 110-3.

NLM No. 2: Véase la definición de "listado", en el Artículo 100.

NLM No. 3: El Anexo A contiene un listado de las normas de seguridad de producto para equipos eléctricos.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

- **110.2 Aprobación.** Los conductores y equipos exigidos o permitidos por este Código serán aceptables sólo si están aprobados.

NLM: Véase la Sección 90-7, Examen de las condiciones de seguridad de los equipos, y la Sección 110-3, Examen, identificación, instalación y uso de los equipos. Véanse también las definiciones de "Aprobado", "Identificado", "Etiquetado y listado"

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

110.3 Examen(Evaluación), identificación, instalación y uso del equipo

(A) Examen(Evaluación). Al juzgar un equipo, se deben evaluar consideraciones como las siguientes:

(1) Conveniencia para su instalación y uso de conformidad con las disposiciones de este *Código*.
NLM. La conveniencia del uso de un equipo puede ser identificada mediante una descripción marcada en o suministrada con un producto, que permite identificar la conveniencia de ese producto para un uso, medio ambiente o aplicación específicos.
La conveniencia de un equipo puede demostrarse mediante su listado o su etiquetado.

(2) Su resistencia mecánica y durabilidad, incluida la calidad de la protección suministrada, para las partes diseñadas para encerrar y proteger otro equipo.

(3) El espacio para el doblez de alambres y doblar y conectar alambres para hacer las conexiones.

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST www.nfpa.org/freeaccess NFPA

(4) El aislamiento eléctrico.

(5) Los efectos del calentamiento en condiciones normales de uso y también en condiciones anormales que puedan presentarse durante el servicio.

(6) Los efectos de los arcos eléctricos.

(7) Su clasificación por tipo, tamaño, tensión, capacidad de corriente y uso específico.

(8) Otros factores que contribuyan a la salvaguarda de las personas que utilicen o que puedan entrar en contacto con el equipo.

(B) Instalación y uso. Los equipos listados o etiquetados se deben instalar y usar de acuerdo con las instrucciones incluidas en el listado o etiquetado.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

110.21 Marcado. En todos los equipos eléctricos se debe colocar el nombre del fabricante, la marca comercial u otra marca descriptiva mediante la cual se pueda identificar a la empresa responsable del producto. Debe haber otras marcas que indiquen la tensión, la corriente, la potencia eléctrica u otros valores nominales, tal como se especifica en otras secciones de este *Código*. El marcado debe ser suficientemente durable para resistir las condiciones ambientales involucradas.

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

Antonio Macías amacias@nfpa.com

110.20 Tipos de envolvente. Los envolventes (diferentes de cercas o muros circundantes) de tableros de distribución, paneles de distribución, paneles de control industrial, centros de control de motores, medidores enchufables y controladores de motores, con tensión nominal no superior a 600 volts y previstos para tales lugares, deben estar marcados con un número del tipo de envolvente acorde con la Tabla 110.20.

Tabla 110.20 Selección del envolvente

Proporciona un grado de protección contra las siguientes condiciones ambientales	Para uso en exteriores									
	Número del tipo de envolvente									
	3	3R	3S	3X	3RX	3SX	4	4X	6	6P
Contacto eventual con el equipo encerrado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lluvia, nieve y aguanieve	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aguanieve*	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—
Polvo movido por el viento	X	—	X	X	—	X	X	X	X	X
Lavado con manguera	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X
Agentes corrosivos	—	—	—	X	X	X	—	X	—	X
Inmersión temporal	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X
Inmersión prolongada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST www.nfpa.org/freeaccess NFPA

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

Proporciona un grado de protección contra las siguientes condiciones ambientales	Para uso en interiores Número del tipo de envolvente									
	1	2	4	4X	5	6	6P	12	12K	13
Contacto eventual con el equipo encerrado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Polvo que cae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Líquidos que caen y salpicadura leve	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Polvo, pelusa, fibras y partículas suspendidas circulantes	—	—	X	X	—	X	X	X	X	X
Asentamiento de polvo, pelusa, fibras y partículas suspendidas transportados por el aire	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua por lavado con manguera y salpicadura	—	—	X	X	—	X	X	—	—	—
Escape de aceite y refrigerante	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X
Salpicadura y rociado de aceite o refrigerante	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
Agentes corrosivos	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—
Inmersión temporal	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—
Inmersión prolongada	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess
NFPA

Antonio Macías amacias@nfpa.com

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

Algunos artículos que en la sección
III. Especificaciones de construcción, hacen referencias a la construcción de equipos eléctricos.

- 312 Gabinetes, cajas de corte y envolvente para Aparatos de medida enchufables.
- 314 Cajas de salida, de dispositivos, de paso y de empalme; cuerpos de conduit, accesorios y envolventes de acceso manual.
- 320 Cable armado tipo AC (Armored Cable).
- 340 Cables para alimentadores y circuitos ramales subterráneos tipo UF (Underground Feeder).
- 342 Conduit metálico intermedio Tipo IMC (Intermediate Metal Conduit)
- 344 Conduit metálico rígido tipo RMC (Rigid Metal Conduit).
- 348 Conduit metálico flexible tipo FMC (Flexible Metal Conduit)
- 378 Ductos no metálicos

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess
NFPA

Antonio Macías amacias@nfpa.com

Ejemplo:

ARTÍCULO 328 Cables de media tensión tipo MV (medium voltage)
III. Especificaciones de construcción
328.100 Construcción. Los cables de tipo MV deben tener conductores de cobre, aluminio o aluminio recubierto de cobre y deben cumplir lo estipulado en la Tabla 310.13(C), la Tabla 310.13(D) o en la 310.13(E).
328.120 Marcado. Los cables de media tensión deben ***estar marcados como exige la Sección 310.11.***

310.11 Marcado
(A) Información exigida. Todos los conductores y cables deben estar marcados con la siguiente información, usando el método aplicable de los descritos en la sección 310.11(B):
(1) La tensión nominal máxima.
(2) La letra o letras que indican el tipo de alambre o cable, tal como se especifica en otra parte de este *Código*.
(3) El nombre del fabricante, marca comercial u otra marca distintiva que permita identificar fácilmente a la organización responsable del producto.
(4) El calibre AWG o área circular en mils.

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST www.nfpa.org/freeaccess

Ejemplo:

- **ARTÍCULO 350**

Conduit metálico flexible hermético a los líquidos tipo LFMC (Liquidtight Flexible Metal Conduit)

III. Especificaciones de construcción

350.120 Marcado. El conduit metálico flexible hermético a los líquidos (LFMC) ***se debe marcar de acuerdo con la sección 110.21.*** El tamaño comercial y otra información exigida por la listado también se deben marcar sobre el conduit.

El conduit adecuado para enterramiento directo debe estar marcado como tal.

- **110.21 Marcado.** En todos los equipos eléctricos se debe colocar el nombre del fabricante, la marca comercial u otra marca descriptiva mediante la cual se pueda identificar a la empresa responsable del producto. Debe haber otras marcas que indiquen la tensión, la corriente, la potencia eléctrica u otros valores nominales, tal como se especifica en otras secciones de este *Código*. El marcado debe ser suficientemente durable para resistir las condiciones ambientales involucradas.

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST www.nfpa.org/freeaccess

Ejemplos:

- **505.6 Grupos de materiales.**

NLM No. 1: La subdivisión de gas y vapor como se describe anteriormente se basa en la separación segura experimental máxima (MESG), en la corriente mínima de ignición (MIC) o en ambas. El equipo de prueba para determinar la MESG se describe en los documentos IEC 60079-1A-1975, Amendment No.1 (1993) *Construction and Verification Tests of Flameproof Enclosures of Electrical Apparatus; y UL Technical Report No. 58 (1993)*. El equipo de prueba para determinar la MIC se describe en IEC 60079-11-1999, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 11: Intrinsic safety "i"*. La clasificación de gases o vapores de acuerdo con su separación segura experimental máxima y corriente mínima de ignición se describe en IEC 60079-12-1978, *Classification of mixtures of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents.*

- **505.9 Equipo.**

(D) Temperatura Clase I. El marcado de temperatura que se especifica a continuación no debe exceder la temperatura de ignición del gas o vapor específico que se va a encontrar.

NLM: Para información con respecto a las temperaturas de ignición de gases y vapores, véanse los documentos NFPA 497-2004, *Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations In Chemical Process Areas;* e IEC 60079-20-1996, *Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, Data for Flammable Gases and Vapours, Relating to the Use of Electrical Apparatus.*

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

ANEXO A. Normas de seguridad de productos

El Anexo A no constituye parte de los requisitos de este documento de la NFPA sino que se incluye con propósitos informativos únicamente.

Este anexo informativo suministra una lista de normas de seguridad de producto utilizadas para la listado de productos, cuando este *Código* exige tal listado. Se reconoce que esta lista es actual en el momento de la publicación, pero que se pueden presentar normas nuevas o modificaciones a las existentes, en cualquier momento mientras se realiza la edición de este *Código*.

Este anexo no constituye una parte obligatoria de los requisitos de este *Código* sino que está proyectado únicamente para proporcionar a los usuarios de éste una guía informativa sobre las características del producto en las cuales se han basado los requisitos de este *Código*.

Nombre de la norma del producto	Número de la norma del producto
Number Antenna-Discharge Units	UL 452
Arc-Fault Circuit-Interrupters	UL 1699
Armored Cable	UL 4
Attachment Plugs and Receptacles	UL 498
Audio/Video and Musical Instrument Apparatus for Household, Commercial, and Similar General Use	UL 60065
Audio-Video Products and Accessories	UL 1492
Busways	UL 857

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST www.nfpa.org/freeaccess NFPA

Antonio Macías amacias@nfpa.com

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

Nombre de la norma del producto	Número de la norma del producto
Conduit – Type EB and A Rigid PVC Conduit and HDPE Conduit	UL 651A
Continuous Length HDPE Conduit	UL 651B HDPE
BHDPE Control Centers for Changing Message Type Electric Signs	UL 1433
Cord Sets and Power-Supply Cords	UL 817
Cover Plates for Flush-Mounted Wiring Devices	UL 514D
Data-Processing Cable	UL 1690
Dead-Front Switchboards	UL 891
Electric Motors	UL 1004
Electric Sign Components	UL 879
Electric Signs	UL 48
Electric Spas, Equipment Assemblies, and Associated Equipment	UL 1563
Electric Vehicle (EV) Charging System Equipment	UL 2202
Electric Water Heaters for Pools and Tubs	UL 1261
Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 11: Intrinsic Safety "i"	ISA 60079-11/UL 60079-11
Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 15: Type of Protection "n"	ISA60079-15/UL 60079-15
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zone 1 Hazardous (Classified) Locations Type of Protection – Encapsulation "m"	ISA S12.23.01/UL 60079-18
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zones O & 1 Hazardous (Classified) Locations: General Requirements	ISA12.0.01/UL 60079-0
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zone 1 Hazardous (Classified) Locations:Type of Protection – IncreasedSafety "e"	ISA S12.16.01/UL 60079-7
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zone 1 Hazardous (Classified) Locations:Type of Protection – Flameproof "d"	ISA S12.22.01/UL 60079-1
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zone 1 Hazardous (Classified) Locations: Type of Protection – Powder Filling "q"	ISA S12.25.01/UL 60079-5
Electrical Apparatus for Use in Class I, Zone 1 Hazardous (Classified) Locations: Type of Protection – Oil-Immersion "O"	ISA S12.26.01/UL 60079-6

NFPA CODES & STANDARDS CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess

Antonio Macías amacias@nfpa.com

Expo-Tica Electric 2015
Organizada por CANENA

Ing. Antonio Macías

NFPA

Director para Latinoamérica y el Caribe

Tel. 5611 6931 5611 6851

E-mail amacias@nfpa.org

NFPA CODES & STANDARDS
CAN BE VIEWED AT NO COST
www.nfpa.org/freeaccess
NFPA